

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 197 53 575 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 16 K 31/06  
B 60 H 1/00  
F 01 P 7/14

21 Aktenzeichen: 197 53 575.5  
22 Anmeldetag: 3. 12. 97  
43 Offenlegungstag: 10. 6. 99

DE 197 53 575 A 1

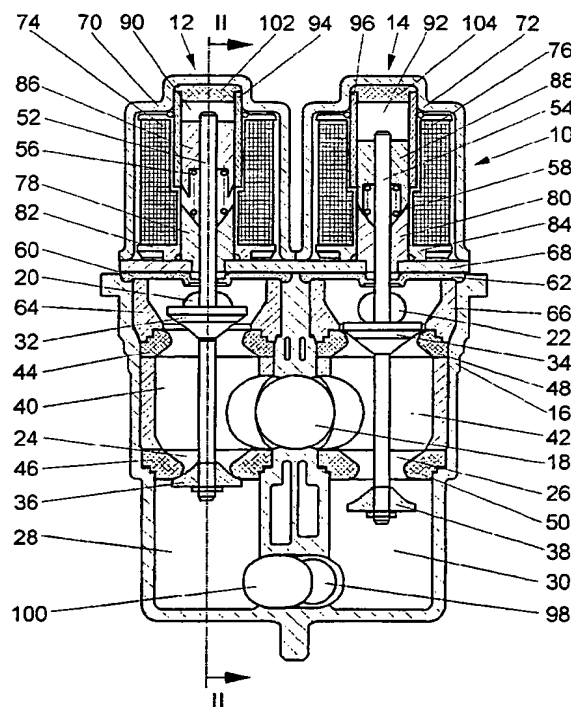
71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Pfetzer, Johannes, 77815 Bühl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Magnetventil für eine flüssigkeitsgeregelter Heiz- und/oder Kühlanlage

57 Die Erfindung geht aus von einem Magnetventil (10) für eine flüssigkeitsgeregelter Heiz- und/oder Kühlanlage mit einem Ventilgehäuse (16), das einen Zulaufkanal (18), einen Ablaufkanal (20, 22), einen Rücklaufkanal (98) und einen Bypasskanal (24, 26) zwischen dem Zulaufkanal (18) und dem Rücklaufkanal (98) aufweist, und mit einem elektromagnetisch geschalteten Ventilglied (32, 34) und Bypassventilglied (36, 38), die zusammen mit einem Anker (86, 88) auf einer Hubstange (52, 54) befestigt sind und das Ventilglied (32, 34) die Verbindung zwischen dem Zulaufkanal (18) und dem Ablaufkanal (20, 22) herstellt und in einer bestromten Schaltstellung sperrt, während das Bypassventilglied (36, 38) die Verbindung zwischen dem Bypasskanal (24, 26) und dem Rücklaufkanal (98) in der stromlosen Schaltstellung förderstromabhängig steuert und in der bestromten Schaltstellung herstellt. Es wird vorgeschlagen, daß mehrere Ventileinheiten (12, 14) vorgesehen sind, deren Zulaufkanäle (18) miteinander verbunden sind.



DE 197 53 575 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Magnetventil für eine flüssigkeitsgeregelter Heiz- und/oder Kühlanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Aus der EP 0 653 990 B1 ist ein derartiges Magnetventil bekannt. Es wird insbesondere bei flüssigkeitsgeregelter Wärmetauschern für Heiz- und/oder Klimaanlage in Kraftfahrzeugen verwendet. Es kann in Abhängigkeit von Temperaturen in der Heiz- und/oder Klimaanlage oder einem Fahrgastraum getaktet angesteuert werden, wobei durch den mittleren Zeitquerschnitt im wesentlichen der für die Heizung erforderliche Durchfluß bestimmt wird. Der Zeitquerschnitt ist bestimmt durch das Zeitintegral des wirksamen Öffnungsquerschnitts. Durch den Flüssigkeitsdruck in einem Zulaufkanal und/oder eine Ventildfeder wird ein Ventili-glied des Magnetventils zu einem Ablaufkanal hin geöffnet und durch eine bestromte Magnetspule des Magnetventils geschlossen, indem sie auf einen mit einer Hubstange verbundenen Anker wirkt.

Auf der über das Ventili-glied hinaus verlängerten Hubstange sitzt ferner ein Bypassventilglied, das einen zwischen dem Zulaufkanal und einem Rücklaufkanal angeordneten Bypasskanal steuert. Das Ventili-glied und das Bypassventilglied sind aufeinander und auf eine Ventildfeder so abgestimmt, daß bei stromlosem Zustand der Magnetspule, die Durchflußmenge zum Ablaufkanal unabhängig von einem höheren Förderstrom einer Pumpe konstant gehalten wird. Daher braucht der Zeitquerschnitt nur temperaturabhängig und nicht in Abhängigkeit vom Förderstrom der Pumpe geregelt zu werden. Der Förderstrom der Pumpe, die in der Regel von einer Brennkraftmaschine angetrieben wird, ändert sich nämlich mit ihrer Antriebsdrehzahl, d. h. mit der Drehzahl der Brennkraftmaschine.

## Vorteile der Erfindung

Nach der Erfindung sind mehrere Ventileinheiten vorgesehen, deren Zulaufkanäle miteinander verbunden sind. Sie sind getrennt ansteuerbar und verschiedenen Heizungswärmetauschern zugeordnet. Dadurch können mit einfachen Mitteln mehrere Heizkreisläufe für verschiedene Stellen eines Fahrzeugs, z. B. für die Fahrerseite und Beifahrerseite, getrennt und unabhängig voneinander geregelt werden.

Im stromlosen Zustand der Ventileinheiten wird die Durchflußmenge zu den Ablaufkanälen unabhängig von einem höheren Zulaufstrom von der Pumpe konstant gehalten. Hierbei ist es zweckmäßig, daß die wirksamen Durchmesser der Ventilsitze, der Ventili-glieder sowie der Bypassventilglieder und die Kraft ihrer Ventildfedern so aufeinander abgestimmt sind, daß die Durchflußmenge im stromlosen Zustand bei allen Ventileinheiten gleich ist und auch dann bei den stromlosen Ventileinheiten erhalten bleibt, wenn einzelne Ventileinheiten bestromt werden. Somit wird vermieden, daß der Druck im System bei geschlossenen Ventilen ansteigt und Druckspitzen auftreten. Wenn die Ventildfedern so ausgelegt werden, daß die Bypassventilglieder erst bei einem vorgegebenen Durchfluß zu den Wärmetauschern öffnen, z. B. bei 1600 Liter pro Stunde, treten in diesem Bereich der Fördermenge der Pumpe keine Verluste an Heizleistung auf, da der gesamte Zufluß zu den Ventileinheiten an die Heizungswärmetauscher weitergeleitet wird.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung werden die Ventileinheiten in einem gemeinsamen Ventilgehäuse angeordnet. Auf äußere Verbindungsleitungen zwischen den Ventileinheiten kann verzichtet werden. Ferner ist durch innere

Verbindungskanäle und Bypasskanäle der Aufwand für die Anschlüsse reduziert und der Druckanstieg wesentlich geringer, so daß man kleinere Magnetkreise verwenden kann. Hierdurch werden die Kosten, der Materialeinsatz, das Bauvolumen und das Gewicht verringert.

Der Rücklaufkanal des Magnetventils kann zweckmäßigerweise mit der Rücklaufleitung der Heizungswärmetauscher im Magnetventil selbst zusammengeführt werden, indem der Rücklaufkanal einen entsprechenden Anschluß aufweist. Sollte aus örtlichen Gegebenheiten am Fahrzeug die Rücklaufleitung auf einem kürzeren oder geeigneteren Weg verlegt werden können, wird der Rücklaufkanal außerhalb des Magnetventils an einer geeigneten Stelle an die Rücklaufleitung angeschlossen.

Ferner ist es zweckmäßig, für eine oder alle Ventileinheiten separate Ventilkammern mit austauschbaren Ventilsitzen vorzusehen. Somit kann das Magnetventil mit geringem Aufwand für unterschiedliche Einsatzfälle angepaßt werden, indem die Ventilkammern und die Ventilsitze ausgetauscht werden. Vorteilhaft werden die Ventilsitze aus einem Elastomer hergestellt. Durch die Elastizität und Dämpfungseigenschaft des Werkstoffs werden Schließgeräusche und Verschleiß an den Ventili-gliedern verringert.

## Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen. Es zeigen:

**Fig. 1** einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Magnetventil mit zwei Ventileinheiten, und

**Fig. 2** einen Schnitt entsprechend der Linie II-II in **Fig. 1**, bei der eine Hubstange der Ventileinheit in einer Zwischenposition dargestellt ist,

**Fig. 3** ein Einbauschema und

**Fig. 4** eine Variante zu **Fig. 3**.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das Magnetventil **10** nach **Fig. 1** und **Fig. 2** ist in einer Vorlaufleitung **106** zwischen einer Brennkraftmaschine **116** und Heizungswärmetauschern **108**, **110** angeordnet. Es besitzt zwei Ventileinheiten **12**, **14**, die in einem Ventilgehäuse **16** eingesetzt sind. Das Ventilgehäuse **16** hat einen für beide Ventileinheiten **12**, **14** gemeinsamen Zulaufkanal **18**, der mit einer von der Brennkraftmaschine **116** angetriebenen Pumpe **118** verbunden ist. Ferner weist es zwei Ablaufkanäle **20**, **22** auf, die mit verschiedenen Heizungswärmetauschern **108**, **110** verbunden sind. Diese sind in der Regel verschiedenen Stellen im Fahrzeug zugeordnet, z. B. der Fahrerseite und der Beifahrerseite.

Die Ventileinheiten **12** und **14** sind gleich aufgebaut. Sie haben eine Magnetspule **74**, **76** mit einem Spulenkörper **82**, **84** und einem Magnetkern **78**, **80**. Die Magnetspule **74**, **76** ist in einem Magnetopf **70**, **72** untergebracht, der über eine Stützwand **68** am Ventilgehäuse **16** befestigt ist. In der Magnetspule **74**, **76** ist ein Anker **86**, **88** in einer Führungsbuchse **94**, **96** axial verschiebbar geführt. Ein Deckel **102**, **104** verschließt die Führungsbuchse **94**, **96**, so daß zwischen dem Deckel **102**, **104**, der Führungsbuchse **94**, **96** und dem Anker **86**, **88** ein Ankerraum **90**, **92** gebildet wird, in den der Anker **86**, **88** je nach Schaltposition mehr oder weniger eintaucht. Der Magnetkreis wird gebildet über den Magnetkern **78** bzw. **80**, den Anker **86** bzw. **88**, die Führungsbuchse **94**

bzw. 96, den Magnettopf 70 bzw. 72 und die Stützwand 68.

Der Anker 86, 88 ist an einer Hubstange 52, 54 befestigt, z. B. verschweißt. Die Hubstange 52, 54 reicht durch den Magneten 78, 80 und die Stützwand 68 in das Ventilgehäuse 16 und durch eine Ventilkammer 40, 42 bis in eine Rücklaufkammer 28, 30. An der Stützwand 68 ist zum Ventilgehäuse 16 hin eine Membrandichtung 60, 62 angeordnet, die an der Hubstange 52, 54 anliegt.

Die Ventilkammer 40, 42 ist als separates Bauteil in das Ventilgehäuse 16 eingesetzt und weist an ihren Enden Ventilsitze 44, 48 und 46, 50 auf, die zweckmäßigerweise ebenfalls als separate Bauteile und aus einem Elastomer hergestellt sind.

Dadurch kann die Ventilkammer 40, 42 mit den Ventilsitzen 44, 48 bzw. 46, 50 leicht ausgetauscht und dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßt werden. Zwischen der Ventilkammer 40, 42 und der Stützwand 68 ist ein Distanzstück 64, 66 vorgesehen, in das der Ablaufkanal 20, 22 mündet.

Zum Ablaufkanal 20, 22 hin sitzt auf der Hubstange 52, 54 ein Ventiltglied 32, 34, das mit dem Ventilsitz 44, 48 zusammenwirkt. Ferner sitzt auf dem der Rücklaufkammer 28, 30 zugewandten Ende der Hubstange 52, 54 ein Bypassventiltglied 36, 38, das mit dem Ventilsitz 46, 50 zusammenwirkt und einen Bypasskanal 24, 26 steuert. Der gemeinsame Zulaufkanal 18 für beide Ventileinheiten 12 und 14 verläuft zwischen den Ventilkammern 40 und 42 und schneidet diese zwischen den Ventilsitzen 44, 48 und 46, 50 über einen ausreichenden Bereich ihres Umfangs an. Damit wird die Verbindung zwischen den beiden Ventilkammern 40 und 42 hergestellt.

Die Ventiltglieder 32 und 34 mit ihren zugehörigen Ventilsitzen 44 und 48 sowie die Bypassventiltglieder 36 und 38 mit ihren zugehörigen Ventilsitzen 46 und 50 sind zusammen mit den zugehörigen Ventiltfedern 56 und 58 so aufeinander abgestimmt, daß im stromlosen Zustand der Magnetspulen 74 und 76 die Ventiltglieder 32, 34 geöffnet sind und den zur Verfügung stehenden, von der Pumpe 118 geförderten Volumenstrom gleichmäßig auf die Ablaufkanäle 20 und 22 aufteilen. Steigt der Volumenstrom über ein vorgegebenes Maß hinaus, öffnen die Bypassventiltglieder 36 und 38 entgegen der Kraft der zugehörigen Ventiltfedern 56 und 58. Dadurch strömt der überschüssige Volumenstrom über die Bypasskanäle 24, 26 und die Rücklaufkammern 28 und 30 in den Rücklaufkanal 98. Der Rücklaufkanal 98 besitzt einen Anschluß 100 eine Verbindungsleitung zu den Heizungswärmetauschern 108, 110. Der Anschluß 100 ist zweckmäßigerweise versetzt zu dem Rücklaufkanal 98 angeordnet, der die Verbindung zur Pumpe 118 herstellt, um eine ausreichende, verbindende Überschneidung in der Trennwand zwischen den Rücklaufkammern 28 und 30 bei kleinen Kanalquerschnitten zu erreichen.

Fig. 2 zeigt das Ventiltglied 32 der Ventileinheit 12 in einer Zwischenstellung, bei der die vorgegebene Durchflußmenge erreicht ist und konstant gehalten wird. Die Darstellung in Fig. 2 weicht insofern von der Darstellung in Fig. 1 ab, in der das Ventiltglied 32 ganz geöffnet und das Bypassventiltglied 36 geschlossen ist.

Die Durchflußmenge der einzelnen Ventileinheiten 12, 14 kann temperaturabhängig beeinflusst werden, indem die Magnetspulen 74 oder 76 einzeln oder gemeinsam, getaktet angesteuert werden. Wird eine Magnetspule 74 oder 76 erregt, wird der zugehörige Anker 86 oder 88 entgegen der Kraft der zugehörigen Ventiltfeder 56 oder 58 vom Magneten 78 oder 80 angezogen und das entsprechende Ventiltglied 32 bzw. 34 schließt, während das entsprechende Bypassventiltglied 36 bzw. 38 öffnet.

Fig. 1 zeigt die Ventileinheit 14 in einem bestromten Zustand der Magnetspule 76. Dagegen ist die Magnetspule 74

der Ventileinheit 12 stromlos, wobei die vorgegebene Durchflußmenge noch nicht überschritten ist, so daß das Ventiltglied 32 geöffnet und das Bypassventiltglied 36 geschlossen ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 ist die Rücklaufleitung 112 von den Heizungswärmetauschern 108, 110 über das Magnetventil 10 geführt und zwar über den Anschluß 100 und den Rücklaufkanal 98. Dabei kann es zweckmäßig sein, daß das Magnetventil 10 als Verbindung zwischen getrennt geführten Rücklaufleitungen 122 und 124 dient, indem die Rücklaufleitungen 122, 124 über Kanäle im Magnetventil 10 mit dem Rücklaufkanal 98 verbunden sind. Je nach räumlicher Anordnung der Heizungswärmetauscher 108, 110, des Magnetventils 10 und der Brennkraftmaschine 116 kann es zweckmäßig sein, daß die Rücklaufleitung 112 von den Heizungswärmetauschern 108, 110 nicht über das Magnetventil 10 geführt wird, sondern eine Rücklaufleitung 114 auf einem kürzeren oder günstigeren Weg zur Brennkraftmaschine 116 verlegt und an deren Kühlsystem angeschlossen wird (Fig. 4). In diesem Fall kann der Anschluß 100 entfallen und der Rücklaufkanal 98 wird an einer geeigneten Stelle 120 des Fahrzeugs an die Rücklaufleitung 114 angeschlossen, die von den Heizungswärmetauschern 108, 110 zur Brennkraftmaschine 116 führt.

#### Bezugszeichenliste

10	Magnetventil
12	Ventileinheit
14	Ventileinheit
16	Ventilgehäuse
18	Zulaufkanal
20	Ablaufkanal
22	Ablaufkanal
24	Bypasskanal
26	Bypasskanal
28	Rücklaufkammer
30	Rücklaufkammer
32	Ventiltglied
34	Ventiltglied
36	Bypassventiltglied
38	Bypassventiltglied
40	Ventilkammer
42	Ventilkammer
44	Ventilsitz
46	Ventilsitz
48	Ventilsitz
50	Ventilsitz
52	Hubstange
54	Hubstange
56	Ventiltfeder
58	Ventiltfeder
60	Membrandichtung
62	Membrandichtung
64	Distanzstück
66	Distanzstück
68	Stützwand
70	Magnettopf
72	Magnettopf
74	Magnetspule
76	Magnetspule
78	Magnetkern
80	Magnetkern
82	Spulenkörper
84	Spulenkörper
86	Anker
88	Anker
90	Ankerraum

92 Ankerraum  
 94 Führungsbuchse  
 96 Führungsbuchse  
 98 Rücklaufkanal  
 100 Anschluß  
 102 Deckel  
 104 Deckel  
 106 Vorlaufleitung  
 108 Heizungswärmetauscher  
 110 Heizungswärmetauscher  
 112 Rücklaufleitung  
 114 Rücklaufleitung  
 116 Brennkraftmaschine  
 118 Pumpe  
 120 Stelle im Fahrzeug  
 122 Rücklaufleitung  
 124 Rücklaufleitung

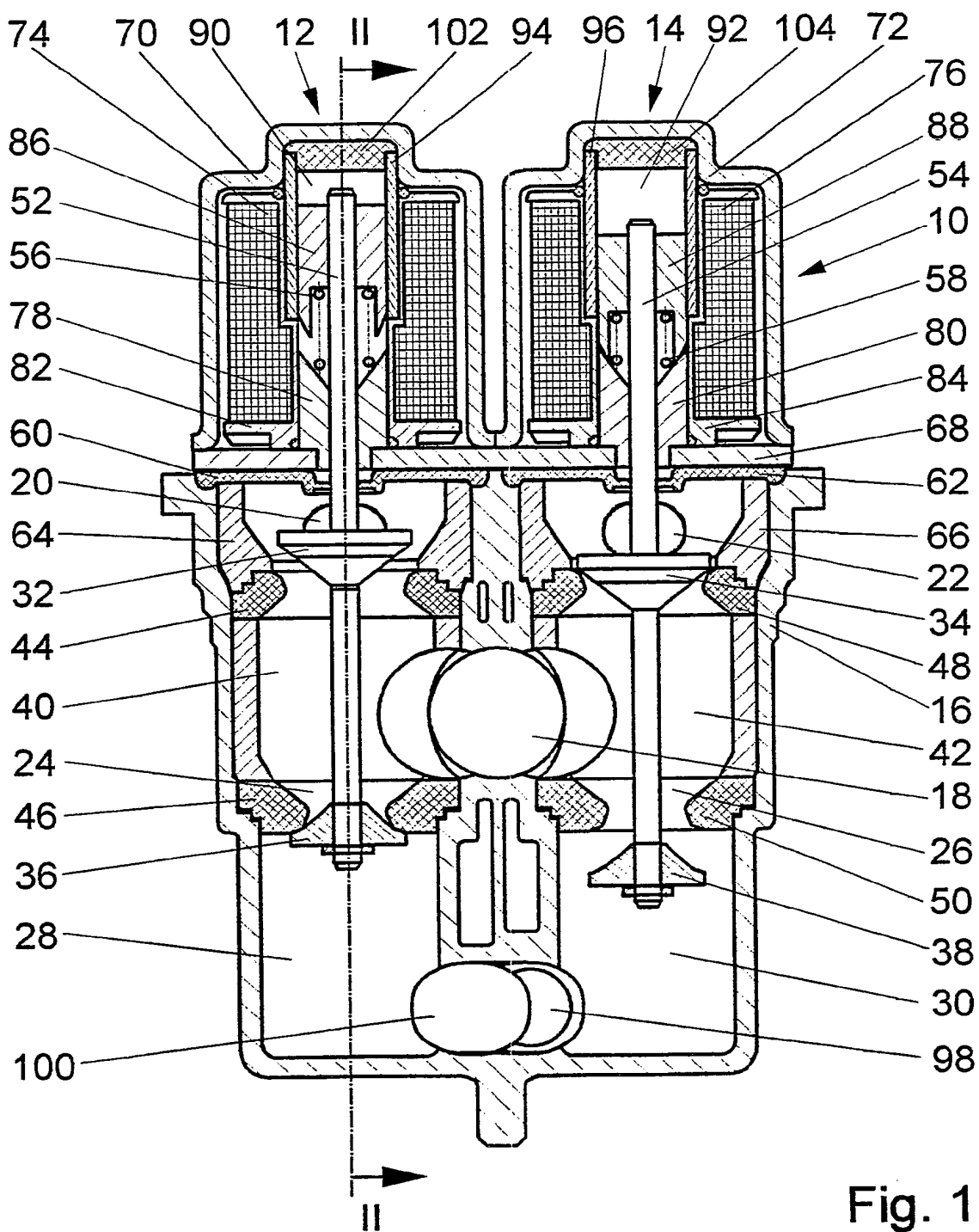
# Patentansprüche

1. Magnetventil (10) für eine flüssigkeitsgeregelter Heiz- und/oder Kühlanlage mit einem Ventilgehäuse (16), das einen Zulaufkanal (18), einen Ablaufkanal (20, 22), einen Rücklaufkanal (98) und einen Bypasskanal (24, 26) zwischen dem Zulaufkanal (18) und dem Rücklaufkanal (98) aufweist, und mit einem elektromagnetisch geschalteten Ventiltglied (32, 34) und Bypassventiltglied (36, 38), die zusammen mit einem Anker (86, 88) auf einer Hubstange (52, 54) befestigt sind und das Ventiltglied (32, 34) die Verbindung zwischen dem Zulaufkanal (18) und dem Ablaufkanal (20, 22) herstellt und in einer bestromten Schaltstellung sperrt, während das Bypassventiltglied (36, 38) die Verbindung zwischen dem Bypasskanal (24, 26) und dem Rücklaufkanal (98) in der stromlosen Schaltstellung förderstromabhängig steuert und in der bestromten Schaltstellung herstellt, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Ventileinheiten (12, 14) vorgesehen sind, deren Zulaufkanäle (18) miteinander verbunden sind.  
 2. Magnetventil (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinheiten (12, 14) in einem gemeinsamen Ventilgehäuse (16) angeordnet sind.  
 3. Magnetventil (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ventileinheit (12, 14) eine in das Ventilgehäuse (16) einsetzbare Ventilkammer (40, 42) hat, die zu dem Ablaufkanal (20, 22) und Rücklaufkanal (98) je einen Ventilsitz (44, 46; 48, 50) aufweist, der mit dem Ventiltglied (32, 34) bzw. dem Bypassventiltglied (36, 38) zusammenarbeitet, und daß ein gemeinsamer Zulaufkanal (18) die Ventilkammern (40, 42) miteinander verbindet.  
 4. Magnetventil (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilsitze (44, 46) aus einem Elastomer hergestellt sind.  
 5. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksamen Durchmesser der Ventilsitze (44, 46; 48, 50) und der Ventiltglieder (32, 34) sowie der Bypassventiltglieder (36, 38) und die Kraft von auf die Ventiltglieder (32, 34, 36, 38) wirkenden Ventiltfedern (56, 58) so aufeinander abgestimmt sind, daß die Durchflußmenge zu den Ablaufkanälen (20, 22) an den stromlosen Ventileinheiten (12, 14) bei allen Ventileinheiten (12, 14) unabhängig von der momentanen Fördermenge einer Pumpe (118) gleich ist und daß diese Durchflußmenge an den stromlosen Ventileinheiten (12) auch dann erhalten bleibt, wenn eine andere Ventileinheit (14) bestromt ist.

6. Magnetventil (10) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventiltfedern (56, 58) so ausgelegt sind, daß die Bypassventiltglieder (36, 38) der stromlosen Ventileinheiten (12) erst bei Erreichen einer vorgegebenen Fördermenge der Pumpe (118) öffnen.  
 7. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein gemeinsamer Rücklaufkanal (98) vorgesehen ist, der Rücklaufkammern (28, 30) der Ventileinheiten (12, 14) miteinander verbindet.  
 8. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rücklaufleitung (112) der Heizungswärmetauscher (108, 110) an einem Anschluß (100) des Magnetventils (10) angeschlossen ist.  
 9. Magnetventil (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von den Heizungswärmetauschern Rücklaufleitungen (122, 124) bis zum Magnetventil (10) getrennt und über Kanäle innerhalb des Magnetventils (10) mit dem Rücklaufkanal (98) verbunden sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



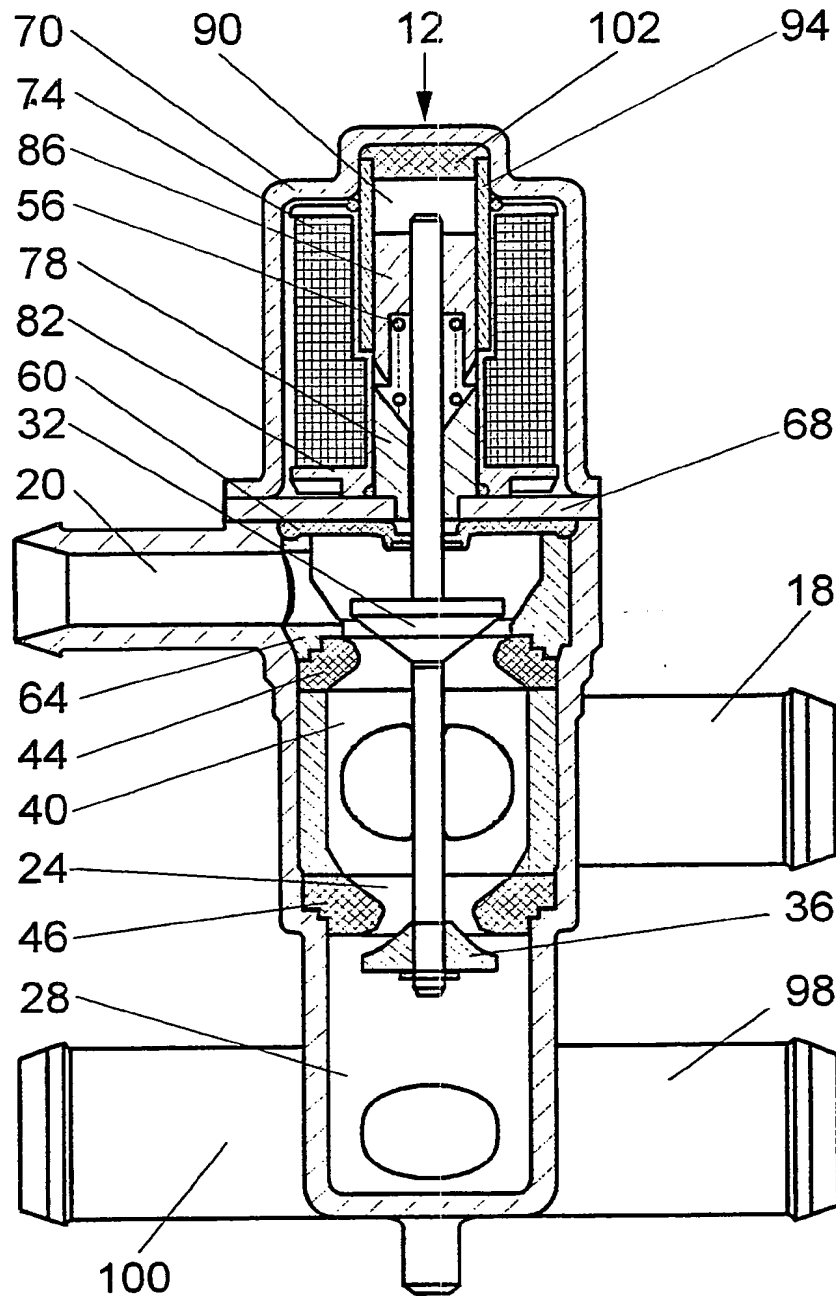


Fig. 2

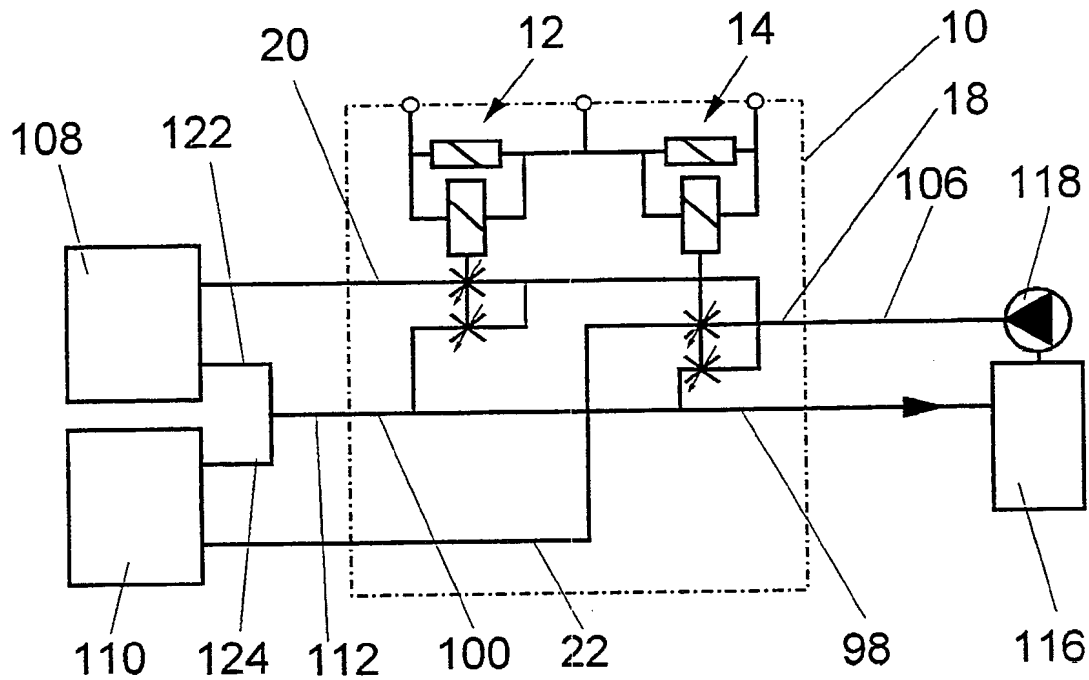


Fig. 3

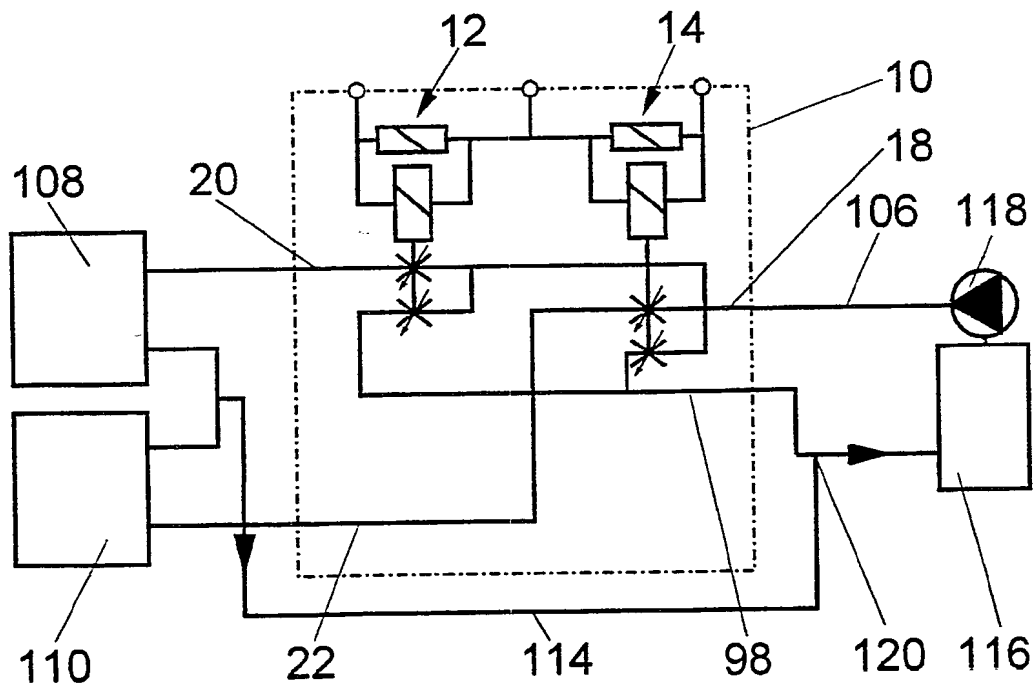


Fig. 4

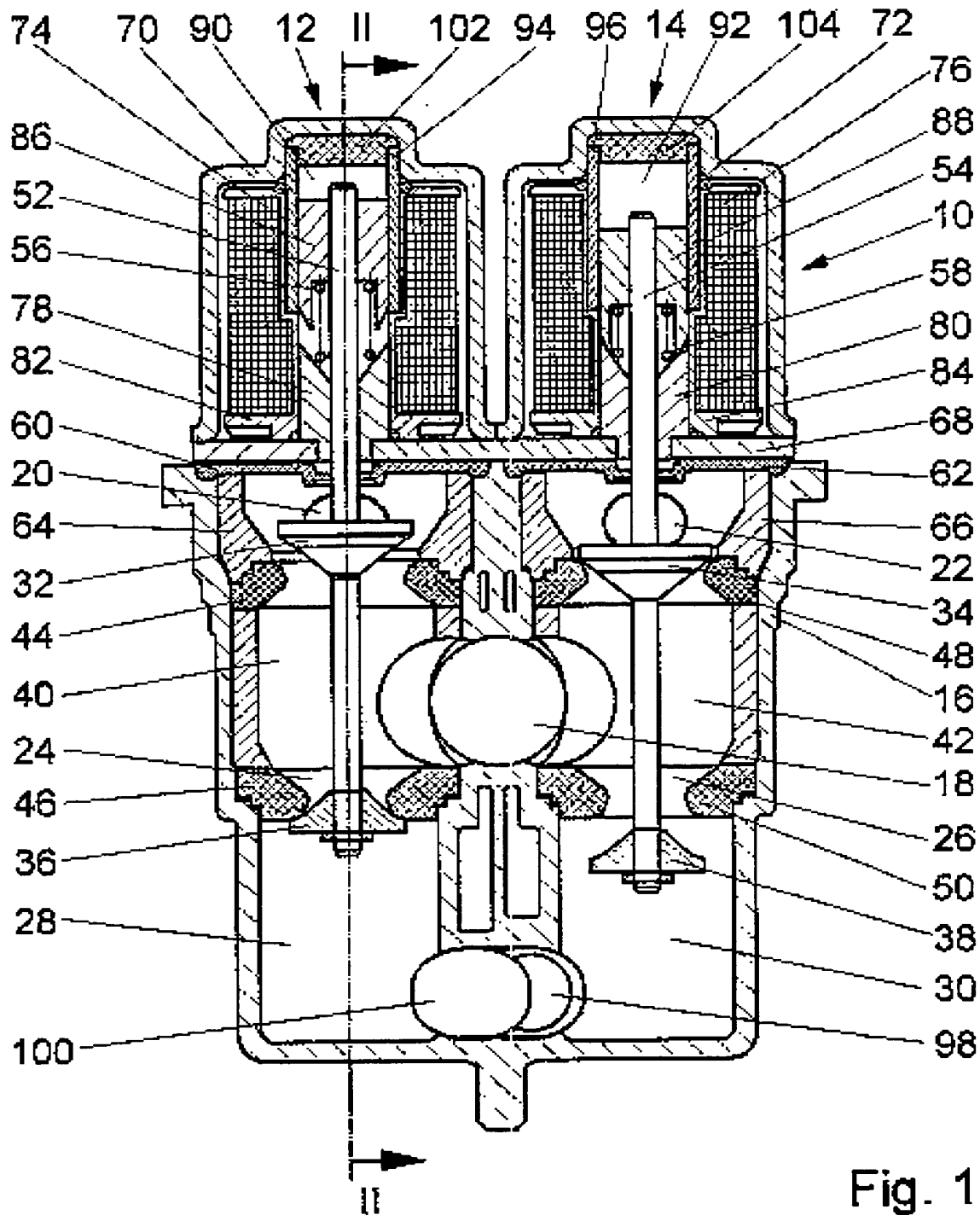


Fig. 1

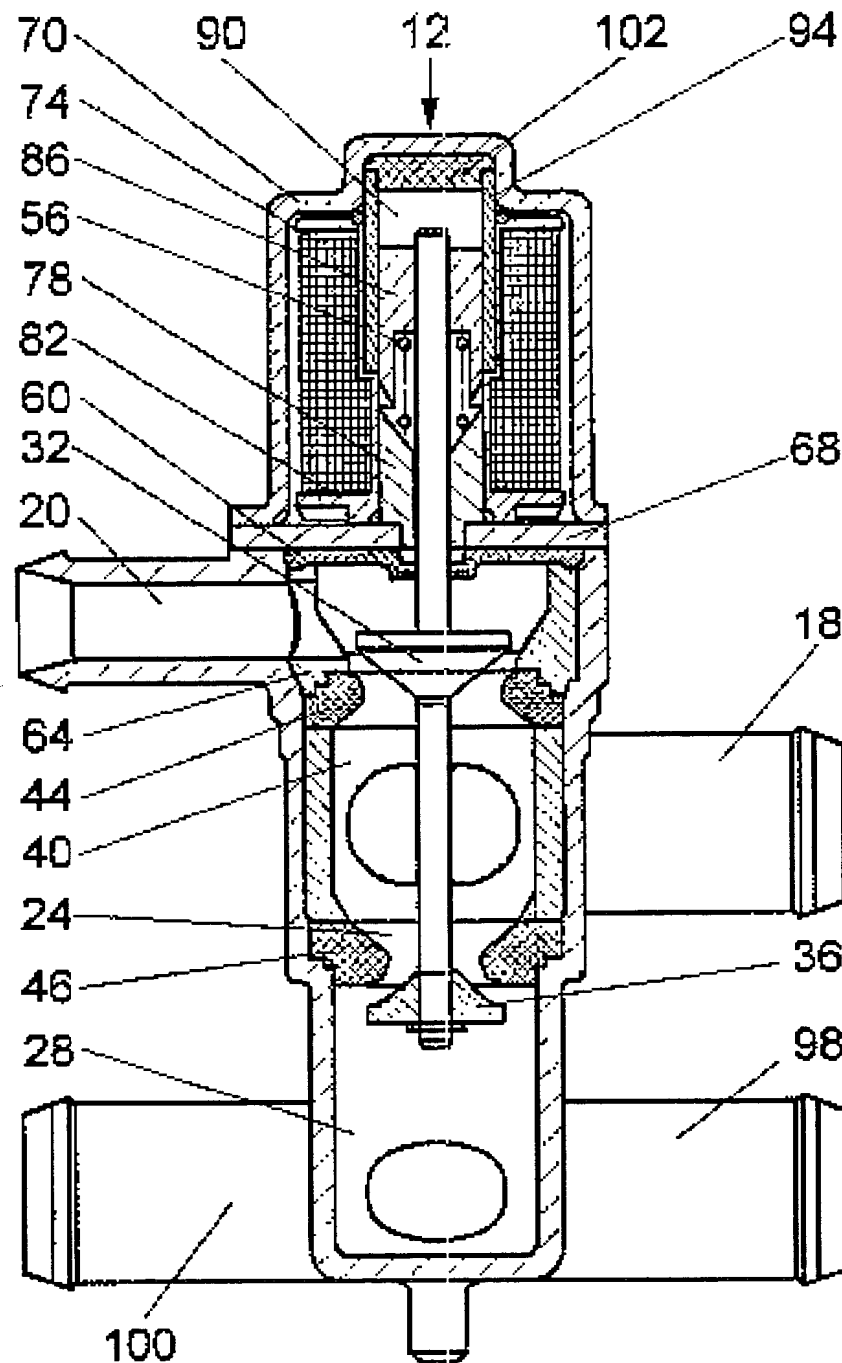


Fig. 2

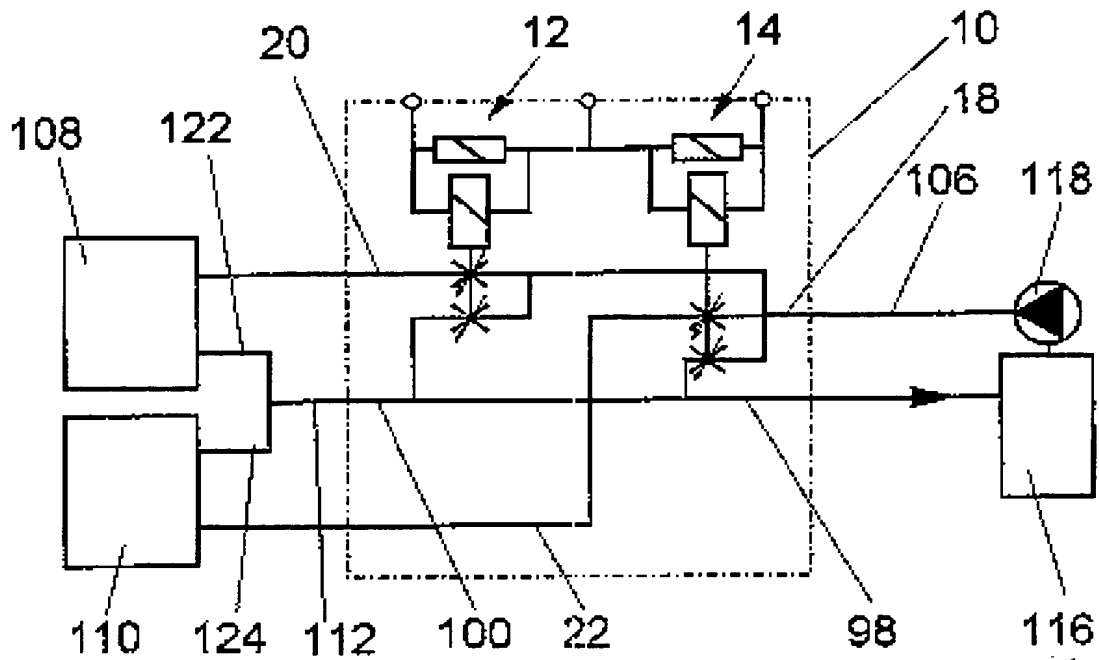


Fig. 3

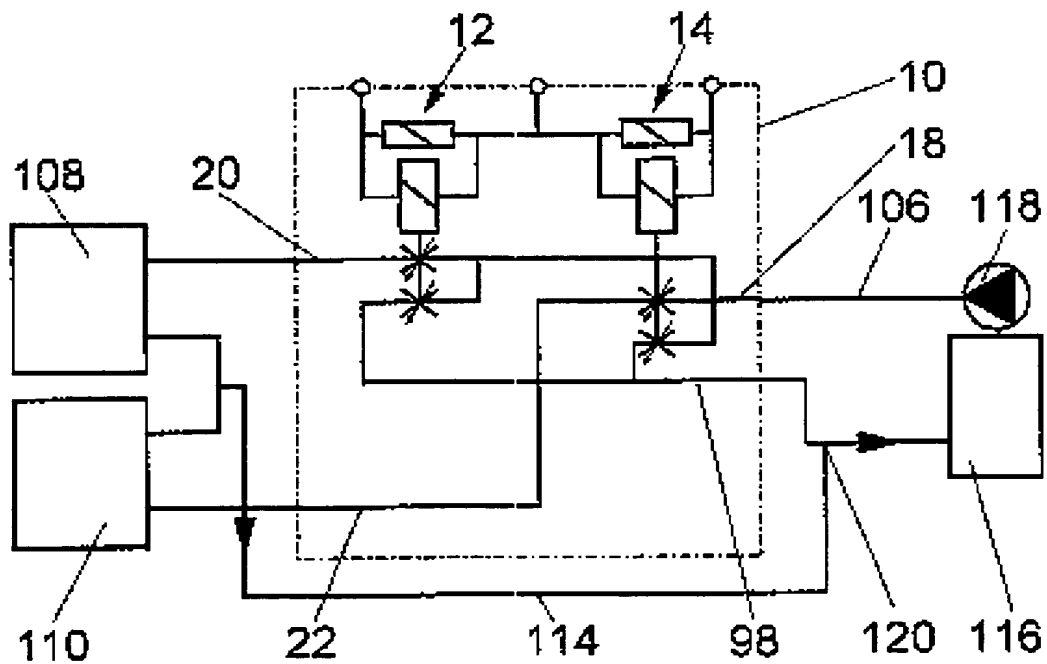


Fig. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**